

(18)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08176407 A

(43) Date of publication of application: 09.07.86

(51) Int. Cl:

C08L 63/00

C08G 59/62

H01L 23/29

H01L 23/31

(21) Application number: 06320048

(71) Applicant: SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22) Date of filing: 22.12.84

(72) Inventor: NIKAIKO HIROMOTO

## (64) EPOXY RESIN COMPOSITION

semiconductor device, contains as the essential components an epoxy resin, a phenol resin curative, 60wt% or higher (based on the compsn) inorg. filler, and a cure accelerator and gives a molding which exhibits, before post curing, a wt. loss by solvent extraction of 0.1-0.3%.

## (67) Abstract:

PURPOSE: To obtain an epoxy resin compsn which has a good moldability, a good balance between bending strength and adhesion to a lead frame, and excellent resistances to soldering crack and moisture.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO

CONSTITUTION: This compsn., for sealing a

(19)日本国特許庁 (JP)

## (20) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-176407

(43)公開日 平成8年(1996)7月9日

(61)(a)C11

発明記載号 一応の審査番号

F 1

技術表示箇所

C 0 8 L 03/00

NKT

C 0 8 G 59/62

N J S

H 0 1 L 23/30

23/31

H 0 1 L 23/30

8

審査請求・未請求・請求項の範囲 O 1 (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平6-320046

(71)出願人 000002141

(22)出願日

平成6年(1994)12月22日

住友ペークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72)発明者 二階堂 康基

東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住  
友ペークライト株式会社内

(54)【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物

(57)【要約】

【構成】 エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分し、全エポキシ樹脂組成物中に該無機充填材を80重量%以上含み、かつ全エポキシ樹脂組成物のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率がリ、1~0.3%である半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【効果】 成形性が良好で、リードフレームとの密着性と曲げ強度のバランスがよく、耐半田クラック性及び耐候性に優れている。

(2)

特開平8-176407

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分し、全エポキシ樹脂組成物中に該無機充填材を80重量%以上含み、かつ全エポキシ樹脂組成物のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、成形性、半導体デバイスの表面実装化における耐半田クラック性及び実装後の耐湿信頼性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ダイオード、トランジスタ、集積回路等の電子部品を熱硬化性樹脂で封止しているが、特に集積回路では耐熱性、耐湿性に優れたオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック樹脂、充填材として滑石シリカ、納晶シリカ等の無機充填材を配合したエポキシ樹脂組成物が用いられている。ところが近年、集積回路の高集成化に伴いチップがだんだん大型化し、かつパッケージは従来のDIPタイプから表面実装化された小型、薄型のQFP、SOP、SOJ、TOSOP、TQFP、PLCCに変わってきている。これらの大型パッケージは成形時に成型不良が生じやすく、更に成形後に吸湿した水分が、半田付け工程で急激に膨張しクラックが発生する。これらのクラックにより耐湿性が劣化してしまう恐れがでてきている。従って、これらの大型パッケージを封止するのに適した信頼性の高い半導体封止用樹脂組成物の開発が望まれている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、これらの問題に対してポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率を0.1～0.3%にすることで、成形性、表面実装化における耐半田クラック性及び実装後の耐湿信頼性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供するところにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分し、全エポキシ樹脂組成物中に該無機充填材を80重量%以上含み、かつ全エポキシ樹脂組成物のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%である半導体封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0005】半導体素子をエポキシ樹脂組成物で封止する場合、通常タブレット状の材料を低圧トランスファー成形機で成形温度150～180°C、注入実効圧5.0～13.0kg/cm<sup>2</sup>、硬化時間6.0～30.0秒で成形

し、この成形品を150～160°C、5～20時間緩慢でポストキュアしている。本発明は、エポキシ樹脂組成物を低圧トランスファー成形機にて175°C、7.0kg/cm<sup>2</sup>、12.0秒の条件で成形した成形品のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%であれば、半導体素子をエポキシ樹脂組成物で封止する際の成形性が良好で、ポストキュア後の硬化した樹脂組成物とリードフレームとの密着性に優れ、かつ曲げ強度も強くバランスがとれることから、基板実装時における半導体パッケージの耐半田クラック性を向上させ、更に耐湿信頼性を向上させるものである。エポキシ樹脂組成物のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%であれば、ポストキュア後でもポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率の効果がおよび硬化した樹脂組成物とリードフレームとの密着性と曲げ強度のバランスがよくなる。ポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%であるとポストキュア後の硬化した樹脂組成物とリードフレームとの密着性が低下し耐湿信頼性は向上しない。又重量減少率が0.1～0.3%を超えると硬化性が不十分であり、未硬化、解離不良等の成形不良が生じ、ポストキュア後の硬化した樹脂組成物の曲げ強度が低下し耐半田クラック性が低下し、耐湿信頼性も劣ることとなる。

【0006】本発明での成形品の溶媒抽出後の重量減少率の測定方法について詳細に説明する。エポキシ樹脂組成物を低圧トランスファー成形機にて175°C、7.0kg/cm<sup>2</sup>、12.0秒の条件で成形し、重量減少率測定用の成形品(5.0mmφ×5mm)を作成する。この成形品を減圧デンケーター中、シリカゲル容器下で24時間乾燥処理し、その重量を精密し乾燥重量(重量A)とする。次にこの成形品と、エポキシ樹脂やフェノール樹脂硬化剤を溶解するアセトンをピーカーに入れ常温で1週間攪拌後、取り出し175°Cで12時間乾燥処理し、重量(重量B)を測定し、以下の式より重量減少率を算出する。

$$\text{重量減少率} = ((\text{重量A} - \text{重量B}) / \text{重量A}) \times 100\%.$$

【0007】本発明に用いるエポキシ樹脂は、エポキシ基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般を含む。例えば、ビフェニル型エポキシ化合物、ビスフェノール型エポキシ化合物、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ化合物、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂及びトリアジン含有エポキシ樹脂等が挙げられ、単独もしくは混合して用いられる。本発明で用いるフェノール樹脂硬化剤としては、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ジシクロベンタジエン変性フェノール樹脂、フェノールアラルキル樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、ト

(3)

特許平6-176407

3

りフェノールスタン化物等が挙げられ、特にフェノールノボラック樹脂、ジシクロベンタジエン変性フェノール樹脂、フェノールアラルキル樹脂、テルペン変性フェノール樹脂及びこれらの混合物が好ましい。又、これらの硬化剤の配合量としてはエポキシ樹脂のエポキシ基数と硬化剤の水酸基数を合わせるように配合することが好ましい。

【0008】本発明に用いる硬化促進剤は、エポキシ基と水酸基との硬化反応を促進させるものであればよく、一般に封止材料に使用されているものを広く使用することができます。例えば、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスフォニウム、テトラフェニルボレート、トリス-2, 6ジメトキシフェニルホスフィン、2-メチルイミダゾール等が挙げられ、単独もしくは混合して用いられる。又、配合量は、成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1~0.3%となるように配合する必要がある。更にフェノール樹脂硬化剤と硬化促進剤とは、予め溶融混合することが望ましい。本発明で用いる無機充填材としては、一般に封止材料として使用されているものを広く使用することができる。特に球状シリカ粉末、及び溶融シリカ粉末と球状シリカ粉末との混合物が好まし。

ビスフェノールF型エポキシ樹脂(軟点85°C、エポキシ当量200g/eQ)

) 8.2重畳部

プロム化ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エポキシ当量400g/eQ)

1.0重畳部 4.8重畳部

溶融シリカ粉末(平均粒径1.0μm、比表面積2.0m<sup>2</sup>/g) 3.0重畳部

球状シリカ粉末(平均粒径3.0μm、比表面積2.5m<sup>2</sup>/g) 5.5重畳部

カーボンブラック

0.5重畳部

カルナバワックス

0.5重畳部

をミキサーで常温で混合し、70~100°Cで2種ローラーにより混練し、冷却後粉砕して成形材料とした。溶融混合物Aとは、フェノールノボラック樹脂(軟化点65°C、水酸基当量10.5g/eQ)4.6重畳部とトリフェニルホスフィン0.2重畳部を100°Cで30分間溶融混合したものである。

【0011】得られた成形材料をタブレット化し、微圧トランスファー成形機にて175°C、7.0kg/cm<sup>2</sup>、120秒の条件で重量減少率測定用の成形品(6.0mmΦ×5mm)を作成した。又半田クラック試験用5.2pQFP(チップ6×6mm)、半田耐湿性試験用1.6pSOP(チップ6×6mm)、密着力試験用(引抜きテストピース(1.6pDIP型成形品))、340°Cのオープン中で専用の治具にテストピースを固定し、テンションにてリードフレームを引抜き、硬化した樹脂組成物とリードフレームの密着力を測定)及び抜け出し試験(テストピース1.0×6.0mmで、厚さ4mm, J18K-6911で規定)用は低圧トランスファー成形機にて175°C、7.0kg/cm<sup>2</sup>、120秒の条件で成形し、175°C、8時間ポストキュアすることによ

\*り、又無機充填材の配合量としては、耐半田クラック性の点からエポキシ樹脂組成物量に対して8.0~9.5重畳部が好ましい。9.0重畳部未満だと耐半田クラック性が不都合である。又9.5重畳部を越えると流動性が不十分である。

【0009】本発明のエポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分とするが、これ以外に必要に応じてシランカップリング剤、プロム化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン、ヘキサプロムベンゼン等の難燃剤及びシリコーンオイル、ゴム等の低粘度添加剤等の適量の添加剤を適宜配合しても差し支えがない。又本発明の封止用エポキシ樹脂組成物を成形材料として製造するには、エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、硬化促進剤、無機充填材、その他の添加剤をミキサー等によって十分に均一に混合した後、更に熱ロールまたは、ミーダー、二輪混練機で混練し、冷却後粉砕して封止材料と/orすることができる。

【0010】本発明を実施例で具体的に説明する。

#### 実施例1

#### 下記組成物

り得た。得られた成形品の重量減少率を測定し、封止したテスト用素子については半田の半田クラック試験及び半田耐湿性試験を行なった。

半田クラック半田: 前記した方法で測定した。

半田クラック試験: 封止したテスト用素子を85°C、85%RHの環境下で、7.2時間及び12.0時間処理し、その後260°Cの半田槽に1.0秒間浸漬後鋼線端で外部クラックを観察した。

半田耐湿性試験: 封止したテスト用素子を85°C、85%RHの環境下で7.2時間処理し、その後260°Cの半田槽に1.0秒間浸漬後、ブレッシャーカッカー試験(125°C、1.00×R.H.)を行ない、油路のオープン不良を測定した。これらの評価結果を表1に示す。

#### 【0012】実施例2

各1の处方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、実施例1と同様に評価した。溶融混合物Bとはバラキシリレン変性フェノール樹脂(三井東圧(株)・製)(軟化点75°C、水酸基当量18.0g/eQ)6.2重畳部とテトラフェニルホスフォニウム、テトラフェニルボレート0.3重畳部を200°Cで2時間溶融

(4)

特開平8-176407

5

混合したものである。評価結果を表1に示す。

## 実施例3

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、実施例1と同様に評価した。溶融混合物Cとは前記のパラキシリレン変性フェノール樹脂3、9重量部とトリス-2, 6-ジメトキシフェニルホスフィン0、2重量部を100℃で1時間溶融混合したものである。評価結果を表1に示す。

## 実施例4

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形\*10 (表1)

6

\*材料を得、実施例1と同様に評価した。パラキシリレン変性フェノール樹脂は、前記したものと同一である。評価結果を表1に示す。

## 比較例1~4

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、実施例1と同様に評価した。比較例1で用いるフェノールノボラック樹脂の軟化点は65℃、水酸基当量は105g/cdである。評価結果を表1に示す。

【0013】

表1

	実施例				比較例			
	1	2	3	4	1	2	3	4
ビスフェノールA型エポキシ樹脂	8.3	6.41	3.91	3.8	8.2	6.51	3.61	
アロム化ビスフェノールA型エポキシ樹脂				1.0				
溶融混合物A	4.8							
溶融混合物B		5.6						
溶融混合物C			4.1					
パラキシリレン変性フェノール樹脂				3.9		6.3	3.8	
フェノールノボラック樹脂					4.6			
*1					0.2	0.2		
*2					0.3			0.4
パラキシリガ酸末	30	30	35	35	30	30	35	
パラキシリガ酸末	55	55	55	55	55	55	55	
カーボンブラック				0.5				
カルナバワックス				0.5				
重量合算 %	0.25	0.21	0.12	0.13	0.25	0.31	0.08	
成形性	◎~○	◎	◎	◎	△~×	×	○	
弯曲力 (240℃) Kg/cm	8.8	9.7	11.3	10.8	10.1	10.9	8.4	
曲げ強さ (240℃) Kg/mm <sup>2</sup>	2.1	2.6	3.1	2.9	2.3	1.9	3.4	
半田クラック試験 試験 72時間	0/8	0/8	0/8	0/8	8/8	3/8	0/8	
(クラック数/総数)	1.20	3/8	0/8	1/8	8/8	3/8	3/8	
半田耐湿性試験試験	500<450	500<	480	80	120	50		

\*1：トリフェニルホスフィン、\*2：トリス-2, 6-ジメトキシフェニルホスフィン、

【0014】

く、表面変装化における耐半田クラック性及び実装後の

【発明の効果】本発明によると、成形性が良好で、かつ、耐熱信頼性に優れている。

リードフレームとの密着性と曲げ強度のバランスがよ